






Process for fabrication of a bimetallic casting and a wear resisting part according to said process.

Patent number: ES2069156T
Publication date: 1995-05-01
Inventor: GUERARD NORBERT (BE)
Applicant: MAGOTTEAUX INT
Classification:
- **International:** *B02C15/04; B02C4/30; B02C13/28; B02C15/00; B22D19/00; B22D19/06; B22D19/08; B28D1/18; E02F9/28; E21B10/46; B02C4/00; B02C13/00; B02C15/00; B22D19/00; B22D19/06; B22D19/08; B28D1/18; E02F9/28; E21B10/46; (IPC1-7): B22D19/08; B02C4/30; E02F9/28*
- **European:** B02C4/30B; B02C13/28; B02C15/00F2; B22D19/06; B22D19/08; B28D1/18B
Application number: ES19910115332T 19910911
Priority number(s): BE19900000895 19900920

Also published as:

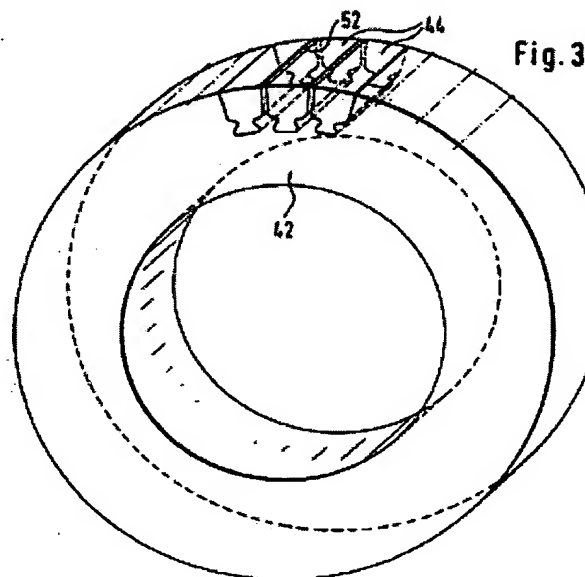
 EP0476496 (A)
 JP4231164 (A)
 BE1004573 (A)
 EP0476496 (B)
 PT99013 (B)

Report a data error here

Abstract not available for ES2069156T

Abstract of correspondent: **EP0476496**

The process consists in casting an insert in a first mould, in arranging the insert thus cast in a second mould and in casting the part in this second mould around the insert, so as to form a mechanical link between the two castings. The wear-resisting part thus cast advantageously comprises an insert with a high resistance to wear, whilst the rest of the part is made from a more ductile material which is resistant to mechanical stresses. Application to grinding rollers and to hammer mill hog plates.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 476 496 B1**

12

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

- 45 Date de publication de fascicule du brevet: 01.03.95 51 Int. Cl.⁶: **B22D 19/08, E02F 9/28, B02C 4/30**
- 21 Numéro de dépôt: **91115332.8**
- 22 Date de dépôt: **11.09.91**

54 Procédé de fabrication d'une pièce de fonderie bimétallique et pièce d'usure réalisée par ce procédé.

30 Priorité: **20.09.90 BE 9000895**

43 Date de publication de la demande:
25.03.92 Bulletin 92/13

45 Mention de la délivrance du brevet:
01.03.95 Bulletin 95/09

84 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

56 Documents cités:
EP-A- 0 030 933 EP-A- 0 271 336
DE-A- 3 814 433 LU-A- 64 303
US-A- 2 155 215 US-A- 4 099 988

73 Titulaire: **MAGOTTEAUX INTERNATIONAL**
Rue A. Dumont
B-4051 Vaux-Sous-Chevremont (BE)

72 Inventeur: **Guerard, Norbert**
Rue du 18 Septembre
B-4050 Esneux (BE)

74 Mandataire: **Meyers, Ernest**
Office de Brevets
Meyers & Van Malderen
261 route d'Arlon
B.P. 111
L-8002 Strassen (LU)

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'une pièce de fonderie bimétallique ainsi qu'une pièce d'usure réalisée par ce procédé, notamment des frettes de broyeurs .

De nombreuses pièces d'usure, par exemple dans le domaine des broyeurs, sont soumises à des sollicitations mécaniques élevées dans la masse et à une forte usure par abrasion sur leur surface travaillante, de sorte qu'il est souhaitable que ces pièces présentent une forte résistance pour résister à l'abrasion et une certaine ductilité pour pouvoir résister aux sollicitations mécaniques de chocs, et éventuellement pour pouvoir être usinées. Or, il est bien connu que ces propriétés ne sont pas conciliables. Certes, il est possible de choisir un acier présentant un compromis entre ces deux propriétés opposées, mais ceci doit nécessairement se faire aux dépens de la résistance à l'usure ou de la ductilité.

Pour éviter de tels compromis, il est connu de réaliser des pièces composites dont la partie exposée à l'abrasion est constituée de fonte au chrome à forte résistance à l'abrasion supportée par un noyau en acier plus ductile. Ceci permet de réduire l'usure de la pièce, tout en permettant l'usinage du noyau et en évitant sa casse. En outre, il est possible de réduire son coût de fabrication par un choix judicieux de ses composants.

On connaît plusieurs procédés de fabrication de telles pièces composites ou bimétalliques. Ainsi, par exemple, le brevet LU-64303 propose un procédé de fabrication de pièces composites par coulées successives de matériaux à propriétés différentes ou complémentaires. Cette technique présente toutefois deux contraintes. D'abord, le procédé implique nécessairement l'existence d'une surface de séparation horizontale entre les deux métaux coulés. En outre, la pièce doit être relativement massive pour permettre de couler successivement les deux métaux tout en obtenant une liaison métallurgique correcte entre eux-ci. Ces deux contraintes limitent le champ d'application de la solution proposée par le brevet précité.

Il est également connu de réaliser des pièces d'usure bimétalliques par assemblage soudé. Si, théoriquement, l'assemblage soudé ne présente pas de limites au niveau de la morphologie des composantes à assembler, en pratique de telles limites existent et elles dépendent du procédé de soudage utilisé. De plus, tout les procédés de soudage appliqués à des matériaux fragiles exigent une maîtrise parfaite de leur cycle d'échauffement et de refroidissement, ainsi qu'un positionnement très précis des surfaces à assembler. Il en résulte que l'assemblage soudé est une technique relativement chère et peu polyvalente.

Il est également connu de réaliser des pièces bimétalliques par assemblage brasé. Cette technique offre la possibilité d'assembler des composants de formes diverses, mais elle exige toujours un usinage très précis des surfaces de contact et des dispositifs de positionnement tout aussi précis.

Le brasage à haute température offre des propriétés mécaniques comparables à la soudure, mais il exige des précautions opératoires minutieuses et l'usage de fours spéciaux, notamment des fours sous vide, si l'on veut obtenir un assemblage fiable. Il en résulte un coût de fabrication relativement élevé.

Quant au brasage à basse température, tout comme le collage, il est certes moins coûteux, mais les caractéristiques mécaniques de l'assemblage sont nettement inférieures, voir insuffisantes pour des pièces d'usure fortement sollicitées.

Ces différentes techniques sont notamment préconisées par le document EP-A2-0 271 336 pour la réalisation de frettes de broyeurs. La surface d'une telle frette est exposée à des tensions importantes qui engendrent des fissures se propageant à travers le support de la frette pour rendre celle-ci rapidement inutilisable.

Le brevet US-4,099,988 propose la mise en oeuvre de la technique des inserts pour la réalisation de plaques de blindage bimétalliques pour hauts fourneaux. Selon ce brevet, on coule d'abord des inserts dans des premiers moules, on dispose ensuite ces inserts dans un second moule dans lequel la pièce est coulée autour des inserts de manière à former une liaison métallurgique entre les inserts et le matériau de support. Ce procédé présente l'inconvénient que les inserts subissent des chocs thermiques lors de la coulée des pièces. Ces chocs thermiques engendrent des tensions internes et des fissures qui se propagent, non seulement à travers les inserts mais, à cause de la liaison métallurgique, également à travers le support. Cet inconvénient se manifeste davantage lorsque le taux d'insertion est élevé, c'est à dire que la masse des inserts est relativement importante par rapport à la masse du support, car dans ce cas, il faut, pour assurer la formation de la liaison métallurgique lors de la coulée de la pièce, élever davantage la température de coulée du matériau coulé en second lieu, ce qui intensifie les chocs thermiques et augmente les risques de fissuration des inserts.

Le but de la présente invention est de prévoir un nouveau procédé de fabrication d'une pièce de fonderie bimétallique à taux d'insertion élevé, dont les propriétés résultent non seulement des propriétés propres à chaque composant, mais aussi d'un effet synergique utile engendré par la juxtaposition des deux composants et dû, soit à la morphologie, soit au dimensionnement, soit au choix des maté-

riaux des composants.

Pour atteindre cet objectif, la présente invention propose un procédé de fabrication d'une pièce de fonderie bimétallique conformément à la revendication 1.

Pour éviter la formation d'une liaison métallurgique entre les inserts et le support et pour réduire l'effet de chocs thermiques, il est possible, suivant la massivité des inserts, de faire subir à ceux-ci une préparation préalable. Cette préparation peut par exemple consister, lorsque la massivité des inserts n'est pas trop élevée, en un simple traitement thermique. Lorsque la massivité augmente, il est possible de munir les inserts d'un enduit réfractaire formant une barrière thermique. Lorsque la massivité est très élevée, on peut même envisager de munir les inserts d'un enduit céramique.

Le procédé permet, par un choix judicieux de la nature et de la morphologie des deux composants, de générer, en service, un profil d'usure qui maintiendra ou optimisera le travail de la pièce.

L'invention prévoit également, à titre d'application avantageuse, une frette de broyeur conformément à la revendication 4

Chaque insert peut comporter une partie de forme sensiblement parallélépipédique constituant une pièce d'usure prolongée radialement vers le centre de la frette par un étranglement longitudinal avec une section en forme de "queue d'aronde" formant la zone de liaison mécanique avec la fonte ductile. La section en forme de "queue d'aronde" peut aussi être remplacée par des sections cannelées.

L'espacement entre les inserts adjacents peut être déterminé par des nervures radiales saillantes prévues sur les flancs longitudinaux des inserts.

Selon un mode de réalisation avantageux, les inserts s'étendent à partir d'une des bases de la frette et se terminent avant la base opposée pour y définir une couronne périphérique en fonte ductile.

D'autres caractéristiques et particularités de l'invention ressortiront de la description détaillée de plusieurs modes d'exécution présentés ci-dessous, à titre d'illustration, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 montre schématiquement un broyeur vertical ;
- la figure 2 montre les détails d'un broyeur au niveau du broyage ;
- la figure 3 montre une vue en perspective d'une frette d'un galet de broyage selon la présente invention ;
- la figure 4 montre en perspective un premier mode de réalisation d'un insert selon la présente invention, d'une frette de broyage ;
- les figures 5 et 6 illustrent respectivement en coupe radiale et en coupe axiale une variante de la frette de la figure 3 ;

- la figure 7 illustre l'usure périphérique d'une frette.
- la figure 8 montre une vue analogue à la figure 4 d'un deuxième mode de réalisation d'un insert d'une frette de broyage ;

Une première application avantageuse pour la mise en oeuvre de pièces d'usure composites, réalisées conformément à la présente invention sera maintenant décrite en référence à un broyeur vertical à galets tel que représenté schématiquement sur la figure 1 mais qui serait également valable pour une presse à rouleaux. De tels broyeurs sont, par exemple, utilisés pour broyer du charbon ou du clinker. Ils sont essentiellement constitués d'une piste rotative 30 sur laquelle évoluent des galets de broyage 32. La matière à broyer est introduite par un canal d'alimentation central 34 et tombe sur la piste 30 où elle est écrasée et broyée entre cette piste et les galets 32. Comme le montre plus en détail la figure 2, la matière broyée est saisie, à la périphérie de la piste 30, par un courant ascendant d'air chaud et séparée en même temps sous l'effet de la gravité et d'un séparateur 36 suivant la granulométrie. Pour éviter des frictions entre les galets 32 et la piste 30, les galets 32 doivent avoir une forme tronconique comme représentée sur la figure 1. Il est également possible de prévoir des galets 40, comme dans le mode de réalisation de la figure 2, avec une surface de roulement convexe, la piste 38 ayant une surface annulaire concave correspondante.

Les galets de broyage sont, en général, constitués par une frette annulaire tronconique ou cylindrique, montée sur un moyeu. Elles doivent, d'une part, avoir une résistance suffisante à l'usure occasionnée par le broyage et, en même temps, pouvoir être usinées pour être montées sur le moyeu. Les frettes connues sont en général coulées en fonte Ni-hard ou en fonte au chrome et ensuite usinées avec une grande précision (diamètre intérieur avec tolérance H6 dans certains cas) avant d'être montées sur leur moyeu.

En service, l'usure d'une telle frette progresse généralement uniformément en tous points suivant une ligne circulaire sur une section radiale. Par contre, l'usure est généralement variable, le long d'une même génératrice, les extrémités, surtout les extrémités périphériques s'usant moins vite que la partie centrale. En plus, il se produit un polissage progressif de la surface de travail, avec comme conséquence un risque accru de patinage entre la frette et la matière à broyer.

Il en résulte que le profil des surfaces travaillantes se modifie et le système de rattrapage des jeux ne permet plus de restaurer des conditions optimales de broyage. En outre, la surface extérieure se polissant, le glissement entre la matière à

broyer et la surface de la frette accélère l'usure et réduit le débit, surtout si la matière à broyer est humide.

Pour remédier à ces inconvénients, la présente invention propose, dans son application au broyeur, de réaliser les frettes avec des inserts comme représentées sur la figure 3. Une telle frette est donc constituée par un support annulaire 42 en fonte ductile et usinable, dans laquelle sont noyés des inserts périphériques 44 en un matériau à haute résistance à l'abrasion, par exemple en fonte au chrome et formant la surface de travail et d'usure de la frette.

Les inserts 44 sont d'abord coulés séparément dans des moules appropriés. Ces inserts 44 ont avantageusement la forme représentée en perspective sur la Figure 4. Ils sont constitués par une partie extérieure 46 de forme sensiblement parallélépipédique à section légèrement tronconique suivant le rayon de courbure de la frette. Cette partie est prolongée vers la base, ou l'intérieur de la frette, par un pied longitudinal étranglé 48 avec une section radiale en forme de "queue d'aronde" et formant la zone de liaison avec le support 42. Chaque insert 44 comporte sur au moins l'un de ses flancs longitudinaux de la partie 46, dans le mode de réalisation représenté, deux nervures saillantes 50.

Les inserts 44 sont ensuite placés dans le moule pour la coulée des frettes de manière à garnir toute la périphérie du moule. Les inserts 44 sont juxtaposés de manière que leurs nervures 50 soient en contact mutuel pour définir entre deux inserts juxtaposés un espace 52 plus ou moins large suivant l'importance des nervures 50. Le but de ces nervures 50 est de provoquer, lors de la coulée du support 42, un étalement de la fonte ductile dans les espaces 52 pour former entre tous les inserts voisins 44 une fine ailette radiale en fonte ductile.

Selon une des particularités de la présente invention la coulée de la frette est effectuée de manière à éviter une liaison métallurgique entre le support 42 et les inserts 44. A cet effet les inserts 44 peuvent subir une préparation préalable, par exemple un traitement thermique pour réduire les risques de fissuration. Si la massivité des inserts 44 est relativement importante par rapport au support 42 il est entre autres possible d'enduire les inserts 44 avant la coulée de la frette, d'un enduit réfractaire destiné à former une barrière thermique.

La température du matériau formant le support 42 ne doit donc plus être aussi élevée, lors de la coulée de la frette, comparé au cas d'une coulée avec formation d'une liaison métallurgique. Ceci a l'avantage de réduire les chocs thermiques que subissent les inserts 44 lors de cette coulée. Ceux-ci sont, par conséquent, moins exposés aux ris-

ques de formation de fissures. Si, malgré cette précaution, une fissure devait se former dans un insert 44, cette fissure ne se propagerait qu'à travers l'insert étant donné que l'absence de liaison métallurgique empêche sa progression à travers le matériau du support 42. Autrement dit, le procédé proposé par l'invention réduit les risques de naissance de fissures dans les inserts 44 et empêche, en outre, leur progression dans le support.

Le but des ailettes 52 est de provoquer, par le travail du galet, une usure préférentielle de l'alliage ductile et la formation de rainures entre les inserts 44 dans le but d'agripper la matière à broyer. Pour avoir le rendement optimal il faut donc choisir l'espacement entre les inserts 44 en fonction des caractéristiques de frottement du matériau employé, de sa granulométrie et de son angularité.

La morphologie et la forme des inserts 44 est donc dictée par plusieurs critères. Leur largeur et leur espacement doivent permettre un pas circonférentiel offrant un entraînement optimal de la matière employée. Le profil de la partie 48 de chaque insert 44 permet une excellente liaison mécanique entre les inserts 44 et le support 42 avec un minimum de concentration de tension dans la fonte au chrome des inserts. La hauteur radiale des inserts 44 permet une grande épaisseur usable et une bonne liaison mécanique jusqu'à la fin de la durée de vie. Enfin, les nervures 50 permettent un ajustement et un positionnement aisé des inserts 44 dans le moule.

Une frette réalisée avec des inserts tels que décrits ci-dessus présente plusieurs avantages par rapport aux frettes connues. L'opération d'usinage et de frettage est moins délicate et moins coûteuse à cause de la ductilité du support 42. Cette ductilité réduit également les risques de rupture brutale sur toute la section de la pièce suite aux sollicitations statiques de frettage et de fatigue en service. Il est possible d'utiliser des fontes à haute teneur en chrome, c'est-à-dire de très haute dureté (supérieure à 65 Rc) dont l'usinage est extrêmement difficile et coûteux. En même temps, le procédé de fabrication permet un meilleur taux d'utilisation de la fonte au chrome coûteuse.

En plus des avantages énumérés ci-dessus, et qui, en fait, sont des avantages intrinsèques dus aux propriétés de chacun des matériaux en présence, l'association de ces matériaux engendre un effet synergique offrant d'autres avantages. Ainsi, par exemple, il est possible de réaliser une mise en compression des inserts par le gonflement de la fonte au chrome lors de sa transformation martensitique à la trempe, alors que la fonte ductile termine son refroidissement avec un retrait linéaire. Cette mise en compression de la surface travaillante a un effet positif sur la résistance à la fatigue et aussi, dans certains cas, sur la résistance à l'abra-

sion. En outre, il est possible de générer une surface d'usure conservant le profil initial, avec, en plus, des creux entre les inserts qui favorisent l'entraînement de la matière. Bref, les frettes réalisées selon le procédé proposé offrent une résistance à l'usure accrue, une fiabilité mécanique accrue et un débit accru pendant leur durée d'utilisation.

On va maintenant décrire en référence aux figures 5 à 7 un mode d'exécution d'une frette permettant une compensation du profil d'usure suivant la génératrice. En effet, un profil d'usure irrégulier suivant la génératrice est particulièrement gênant dans le cas de broyeurs verticaux à galets selon la Figure 1, où la matière est déplacée radialement sur la piste suivant la génératrice des galets et où la formation d'une poche entre le galet et la piste est responsable de conséquences néfastes. En effet, le débit peut chuter jusqu'à 50 % du débit nominal obligeant à remplacer prématurément ou à réuser les galets avant que toute l'épaisseur utilisable de la couche d'usure soit usée. En outre, entre les extrémités peu usées du galet et de la piste se produit un contact métal sur métal qui occasionne une détérioration rapide de ces pièces d'usure. Ces inconvénients sont encore plus prononcés dans le cas de pistes planes et de galets à génératrice droite comme ceux de la figure 1. Dans un tel cas il y a intérêt à exploiter les possibilités du procédé de fabrication selon la présente invention pour bénéficier de la présence de deux matériaux de propriétés différentes pour accélérer l'usure des régions qui s'usent moins que d'autres en modifiant en conséquence la morphologie des inserts.

Comme le montrent les figures 5 et 6, la frette 60 comporte des inserts 62 qui ne s'étendent pas sur toute la longueur de la génératrice de manière à laisser subsister sur le bord extérieur des galets un nez périphérique 64a faisant partie du support 64 en fonte ductile. On provoque donc volontairement dans cette région du galet une usure plus rapide pour compenser le fait que cette région s'use normalement moins vite. La Figure 7 montre l'évolution de l'usure d'une telle frette 60. Le profil identifié par A représente le pourtour extérieur de la frette 60 à l'état neuf non usé. La ligne B représente l'évolution du profil d'usure lorsque la frette présente une dureté uniforme sur toute la longueur de la génératrice, tandis que la ligne en trait interrompu C représente l'évolution du profil d'usure tel que corrigé par une frette selon la figure 6 avec un bord extérieur 64a plus ductile.

Comme mentionné ci-dessus, la forme particulière des inserts 44, notamment leur forme 48 en queue d'aronde contribue à consolider la liaison mécanique entre les inserts 44 et le support 42. Lorsque les inserts sont relativement massifs, il est possible, pour augmenter la surface de contact tout

en évitant de devoir faire des entailles trop profondes pour former les formes en queue d'aronde, de prévoir des inserts tels que représentés sur la figure 8. Un tel insert 64 est comparable aux inserts 44 de la figure 4, à la différence que la partie intérieure 66 comporte sur ses deux côtés longitudinaux des ondulations ou cannelures 68 formant une sorte de queue d'aronde multiple. La zone de liaison mécanique est donc séparée et est, en fait, derrière la zone d'usure, ce qui évite un certain nombre d'inconvénients en fin de vie par rapport à la simple queue d'aronde affleurant à la surface de travail.

Il existe d'autres applications susceptibles de bénéficier des avantages offerts par la présente invention, notamment des applications avec des pièces d'usure composites à taux d'insertion élevé, par exemple les frettes utilisées sur des désagglomérateurs à cylindre utilisés à la sortie des refroidisseurs pour désagréger le calcaire et dans lesquels le taux d'insertion peut être de l'ordre de 80 %.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une pièce de fonderie bimétallique consistant à couler des inserts en un matériau à haute résistance à l'usure dans un premier moule, à disposer les inserts ainsi coulés dans un second moule et à couler la pièce dans ce second moule autour des inserts, avec un matériau plus ductile résistant aux sollicitations mécaniques, caractérisé en ce que la coulée dans le premier moule est réalisée de manière à ce que les inserts présentent, sur au moins un de leurs flancs longitudinaux au moins une nervure radiale saillante, ou un moyen similaire déterminant un espacement entre des inserts adjacents, en ce que ces inserts sont disposés à la circonférence du second moule, les uns contre les autres, de manière à ce que les inserts adjacents soient séparés par un espace défini par lesdites nervures saillantes ou lesdits moyens similaires et en ce que le matériau plus ductile est coulé dans le second moule pour remplir la partie restante de celui-ci ainsi que lesdits espaces entre les inserts et de manière à éviter toute liaison métallurgique entre les inserts et le matériau plus ductile, la liaison étant une liaison mécanique, renforcée par une forme géométrique appropriée des inserts.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les inserts sont soumis, avant d'être placés dans le second moule, à un traitement thermique, pour réduire les risques de fissuration lors de la coulée de la pièce.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, caractérisée en ce que les inserts sont enrobés d'un enduit réfractaire destiné à former une barrière thermique.
4. Frette de broyeur de forme cylindrique ou tronconique avec un alésage central pour recevoir un moyeu de support réalisée par un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, comprenant un support coulé en fonte ductile usinable, à la surface duquel sont noyés, longitudinalement dans les sens de la génératrice, des inserts d'usure (44) en un matériau à haute résistance à l'usure, chaque insert (44) comporte sur au moins un de ses flancs longitudinaux au moins une nervure radiale saillante ou un moyen similaire déterminant un espacement entre des inserts adjacents, chaque insert (44) étant séparé des deux inserts voisins par une ailette radiale (52) constituée d'une fine couche de ladite fonte ductile, dans laquelle la masse des inserts représente au moins 30 % de la masse de la frette, et présentant une liaison mécanique entre le ou les insert(s) et le support, ladite liaison mécanique étant renforcée par une forme géométrique adéquate de l'insert.
5. Frette selon la revendication 4, caractérisée en ce que chaque insert (44) comporte une partie (46) de forme sensiblement parallélépipédique constituant une pièce d'usure, prolongée radialement vers le centre de la frette par un étranglement longitudinal (48) avec une section en forme de "queue d'aronde" formant une zone de liaison avec la fonte ductile du support.
6. Frette selon la revendication 4, caractérisée en ce que chaque insert (64) comporte une partie de forme sensiblement parallélépipédique constituant une pièce d'usure, prolongée radialement vers le centre de la frette par une partie (66) comprenant, de chaque côté, des cannelures longitudinales (68) formant une zone de liaison mécanique avec la fonte ductile du support.
7. Frette selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, caractérisée en ce que chaque insert (44, 64) comporte sur au moins un de ses flancs longitudinaux des nervures radiales saillantes (50) déterminant l'espacement avec chaque insert adjacent et l'épaisseur de ladite ailette radiale (52).
8. Frette selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, caractérisée en ce que les inserts (62) s'étendent à partir d'une des bases de la

frette (60) et se terminent avant la base opposée pour y définir une couronne périphérique (64a) en fonte ductile.

- 5 9. Frette selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, caractérisée en ce que les inserts sont en fonte au chrome de très haute dureté, au moins égale à 65Rc.

10 Claims

1. Method of manufacturing a bimetal casting consisting in casting inserts of a material with a high resistance to wear in a first mould, in disposing the inserts thus cast in a second mould and in casting the part in this second mould around the insert with a more ductile material resistant to mechanical stresses, characterised in that the casting in the first mould is carried out in such a way that the inserts comprise on at least one of their longitudinal sides at least one protruding rib or similar means determining a spacing between adjacent inserts, in that the inserts are placed at the periphery of the second mould, side by side, so that adjacent inserts are separated by a spacing defined by said protruding ribs or said similar means, in that the more ductile material is cast in the second mould to fill the remaining space thereof as well as the spacings between the inserts in such a way as to avoid any metallurgical bond between the inserts and the more ductile material, the bond being a mechanical bond reinforced by an appropriate shape of the inserts.
2. Method in accordance with claim 1, characterised in that the inserts are submitted to heat treatment in order to reduce cracking risks during the casting prior being placed in the second mould.
3. Method in accordance with any one of claims 1 to 2, characterised in that the inserts are provided with a refractory coating providing a thermal barrier.
4. Mill roller of cylindrical or truncated cone shape with a central bore for receiving a support hub produced by a method in accordance with any one of claims 1 to 3, comprising a cast support made from machinable ductile casting on the surface of which are embedded longitudinally in the direction of the generatrix, wear inserts (44) made of a material with high resistance to wear each insert (44) comprising on at least one of its longitudinal sides at least one protruding radial rib or similar means de-

termining spacings between adjacent inserts, each insert (44) being separated from the two adjacent inserts by a radial fin (52) constituted by a thin layer of said ductile casting, in which the mass of the inserts represents at least 30% of the mass of the roller and having a mechanical bond between the insert or inserts and the support, the said mechanical bond being reinforced by an appropriate geometric shape of the inserts.

5. Roller according to claim 4, characterised in that each insert (44) comprises a section (46) of substantially parallelepipedic shape constituting a wearing part, radially prolonged towards the centre of the roller by a longitudinal narrowing (48) having a "dovetail" shaped cross-section forming a bond zone with the ductile casting of the support.
6. Roller part according to claim 4, characterised in that each insert (64) comprises a section of substantially parallelepipedic shape constituting a wearing part, radially prolonged towards the centre of the roller by a section (66) comprising, on each side, longitudinal channels (68) forming a mechanical bond zone with the ductile casting of the support.
7. Roller according to any one of claims 5 or 6, characterised in that each insert (44, 64) comprises on at least one of its longitudinal sides protruding radial ribs (50) determining the spacing with each adjacent insert and the thickness of said radial fin (52).
8. Roller according to any one of claims 4 to 7, characterised in that the inserts (62) extend from one of the bases of the roller (60) and terminate before the opposite base in order to define a peripheral ring (64a) of ductile casting at that point.
9. Roller according to any one of claims 4 to 8, characterised in that the inserts are of chrome iron having a very great hardness, at least equal to 65 Rc.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines bimetalischen Gusstücks gemäß welchem Verschleisseinsätze in einer ersten Giessform aus einem Werkstoff mit hohem Verschleisswiderstand gegossen werden, die so gegossenen Einsätze in eine zweite Giessform angeordnet werden und das Werkstück in der zweiten Giessform aus einem geschmeidigeren Material das me-

chanischen Beanspruchungen widersteht um die Einsätze gegossen wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Giessen in der ersten Giessform so ausgeführt wird, dass die Einsätze auf wenigstens einer ihrer Längskanten wenigstens eine radiale vorstehende Rippe oder ein ähnliches Mittel aufweisen, welches einen Abstand zum benachbarten Einsatz bewirkt, dass die Einsätze am Kreisumfang der zweiten Giessform nebeneinander so angeordnet werden, dass die nebeneinander angeordneten Einsätze durch einen Raum getrennt sind welcher von den vorstehenden Rippen oder ähnlichen Mitteln bestimmt ist, dass das geschmeidigere Material in die zweite Giessform gegossen wird um die Giessform und die Räume zwischen den Einsätzen zu füllen, wobei dieser Giessvorgang so durchgeführt wird, dass eine metallurgische Verbindung zwischen den Einsätzen und dem geschmeidigeren Material vermieden wird und dass nur eine mechanische Verbindung entsteht, welche durch eine geeignete geometrische Form der Einsätze verstärkt wirkt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Vermeidung der Rissentstehung beim Giessen der Werkstücke die Einsätze einer thermischen Behandlung unterworfen werden, bevor sie in der zweiten Giessform angeordnet werden.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Einsätze mit einem eine Wärmeschranke bildenden feuerfesten Überzug versehen werden.
4. Bandagenring für zylindrische oder kegelförmige Mahlwalzen mit einer zentralen Bohrung zur Aufnahme einer Tragnabe welcher nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3 hergestellt ist, welcher eine aus geschmeidigem bearbeitbarem Guss gegossene Unterlage aufweist in welche an der Oberfläche in Längsrichtung entlang den Mantellinien Verschleisseinsätze (44) aus einem Werkstoff mit hohem Verschleisswiderstand eingebettet sind, wobei jeder Einsatz (44) auf wenigstens einer seiner Seitenflanken wenigstens eine radiale vorstehende Rippe oder ähnliches Mittel aufweist welche einen Abstand zum benachbarten Einsatz bewirkt, wobei jeder Einsatz (44) von den beiden Nachbareinsätzen durch einen radialen Flügel (52) welcher aus einer dünnen Schicht geschmeidigen Guss besteht getrennt ist, wobei die Masse der Einsätze wenigstens 30% der Masse des Bandagenrings ausmacht und mit einer mechanischen

Verbindung zwischen dem oder den Einsätzen und der Unterlage, wobei die mechanische Verbindung durch eine geeignete geometrische Form des Einsatzes verstärkt ist.

5. Bandagenring nach Anspruch 4 dadurch gekennzeichnet dass jeder Einsatz (44) einen Teil (46) etwa parallelepipedischer Form aufweist, welcher das Verschleisstück bildet und welcher radial in Richtung Zentrum des Bandagenrings durch eine längliche Einschnürung (48) mit einem schwalbenschwanzförmigen Querschnitt verlängert ist welche einen Bereich der Verbindung mit dem geschmeidigen Guss der Unterlage bildet.

5
10
15
6. Bandagenring nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Einsatz (64) einen Teil etwa parallelepipedischer Form aufweist welcher das Verschleisstück bildet und welcher radial in Richtung Zentrum des Bandagenrings durch einen Teil (66) verlängert ist welcher auf jeder Seite Längsrillen (68) aufweist die einen Bereich mechanischer Bindung mit dem geschmeidigen Guss der Unterlage bildet.

20
25
7. Bandagenring nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Einsatz (44, 64) auf wenigstens einer seiner Längsseiten radiale vorstehende Rippen (50) aufweist welche den Abstand mit jedem benachbarten Einsatz und die Dicke der radialen Flügel (52) bestimmen.

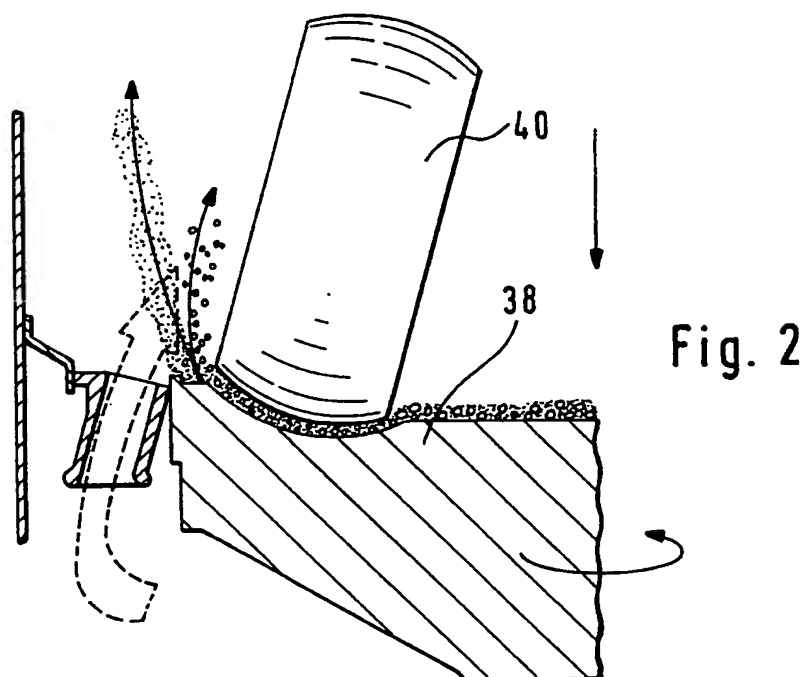
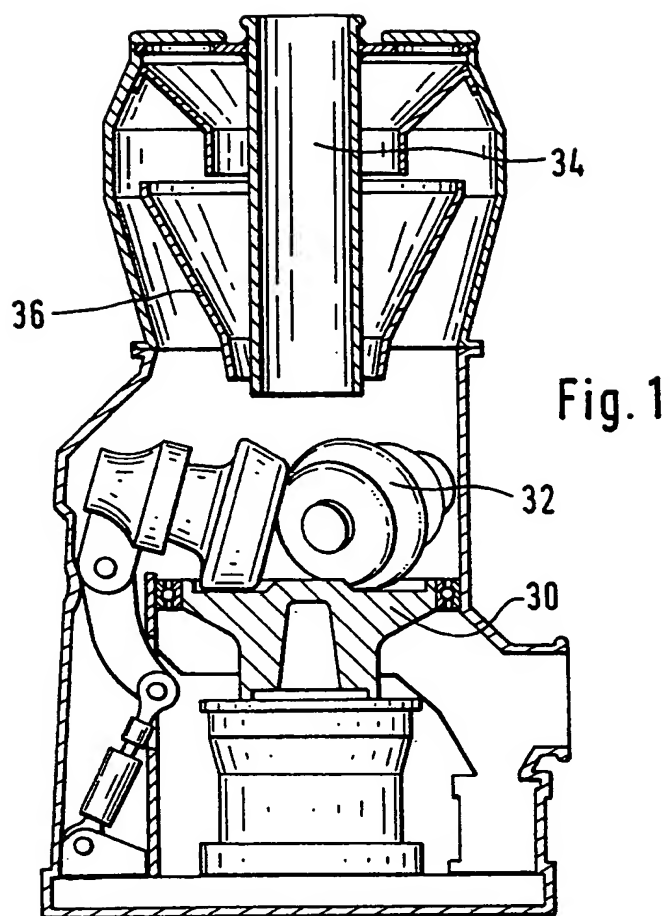
30
8. Bandagenring nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Einsätze (62) sich von einer Grundfläche des Bandagenrings (60) bis vor die gegenüberliegende Grundfläche erstrecken um dort einen äusseren Kranz (64a) aus geschmeidigem Guss abzugrenzen.

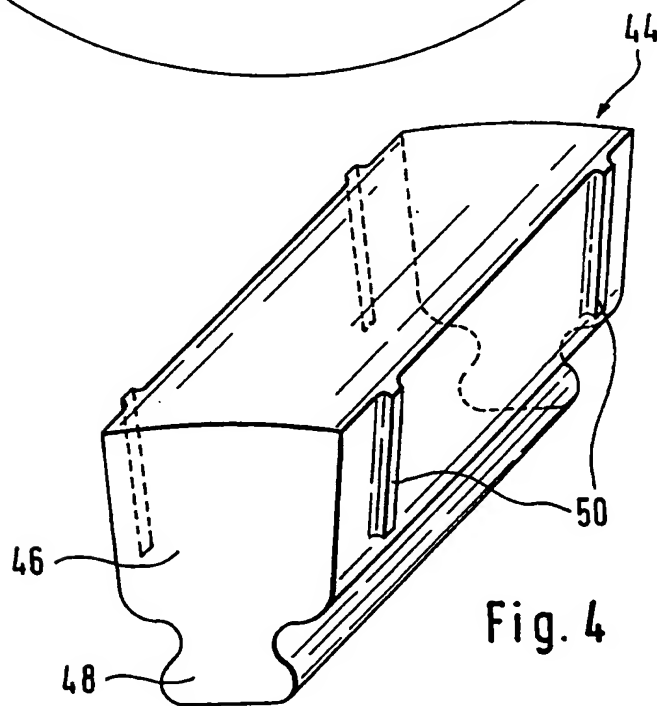
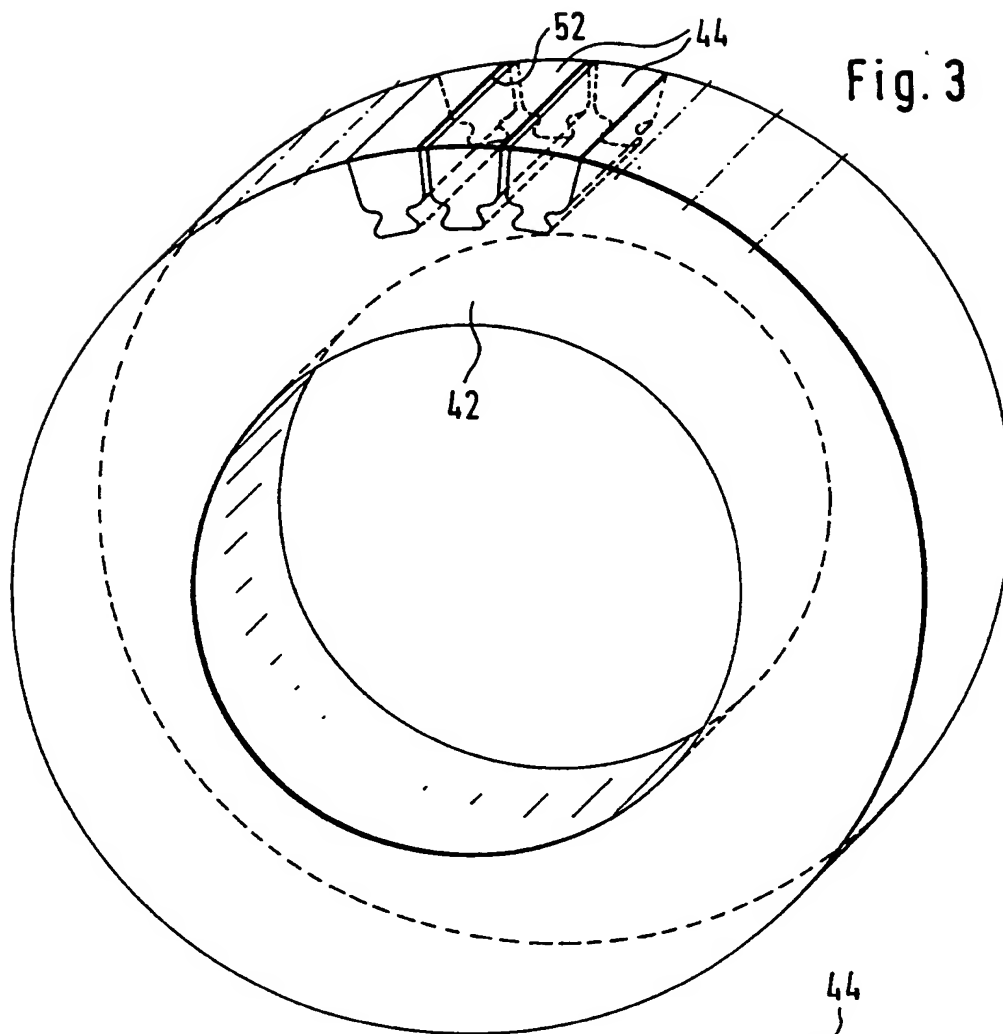
35
40
9. Bandagenring nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Einsätze aus Chromguss mit einer sehr hohen Härte von wenigstens 65 Rc bestehen.

45

50

55





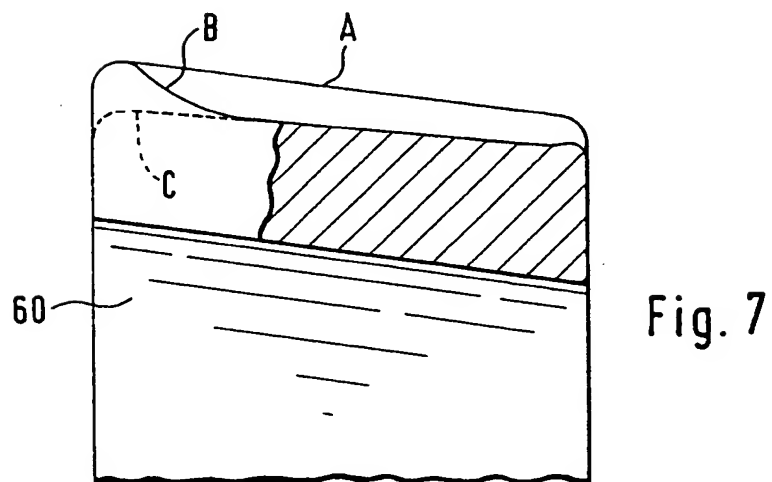
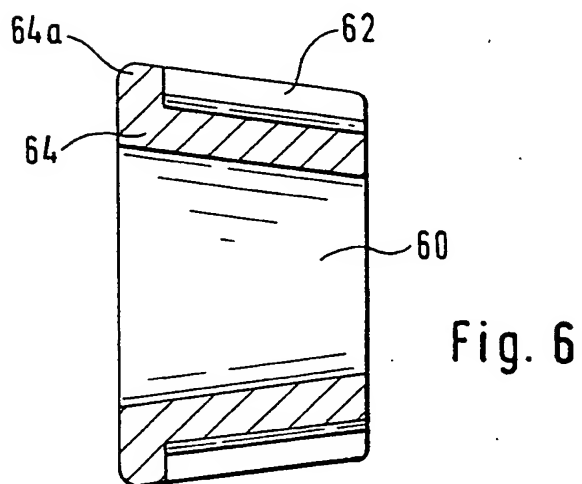
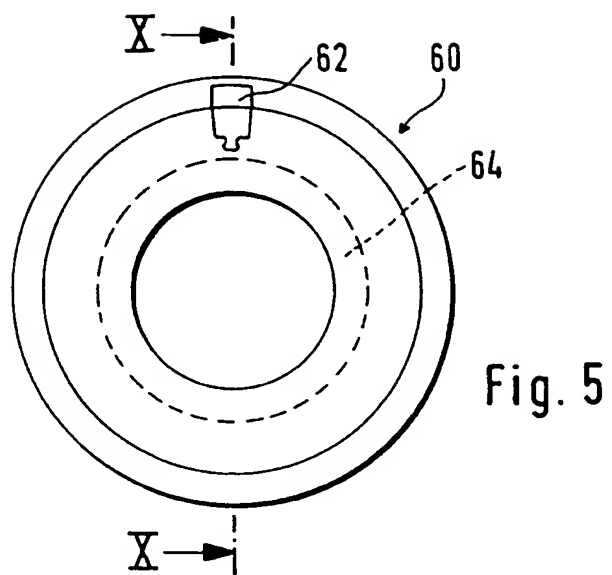


Fig. 8

